

15This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02186319 A**(43) Date of publication of application: **20.07.90**

(51) Int. Cl.

G02B 27/02**G02B 5/32**(21) Application number: **01006705**(22) Date of filing: **13.01.89**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor:
YAMAZAKI KOZO
ARITAKE TAKAKAZU
ICHIKAWA TOSHIYUKI
YAMAGISHI FUMIO
IKEDA HIROYUKI

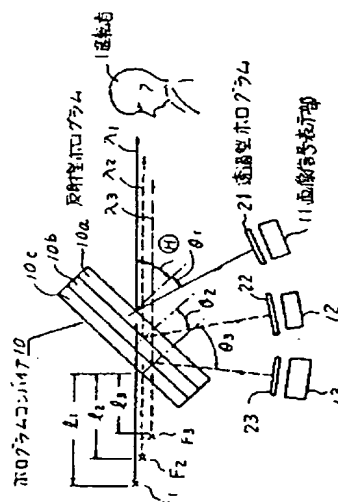
(54) **DISPLAY SYSTEM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To enable a driver to recognize plural image signals while staring forward by attaching reflection type holograms consisting of plural layers on the front shield glass on the driver's forward lines of vision and simultaneously forming the virtual images of the plural image signals from different positions on the forward staring lines of vision.

CONSTITUTION: Only the image signal of the specific wavelength projected at a prescribed incident angle is emitted as diffracted and reflected light to a specified exit angle direction and plural kinds 10a to c of the reflection type holograms which allow the transmission of the white light signal from the extension line in the opposite direction of the diffracted light are laminated in such a manner that the exit angle direction faces the same direction to constitute a hologram combiner 10. The hologram combiner 10 is disposed in front of the driver in such a manner that the exit angle direction of the hologram combiner 10 is backward from the staring direction on the forward staring lines of vision of the driver 1 to provide display parts 11 to 13. The driver 1 easily obtains plural sets of the required information without deviating the lines of vision or without switching the display parts 11 to 13.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (CTTO)

⑫ 公開特許公報(A)

平2-186319

⑨ Int. Cl.⁵G 02 B 27/02
5/32

識別記号

A

庁内整理番号

8106-2H
7348-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)7月20日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 表示システム

⑯ 特 願 平1-6705

⑰ 出 願 平1(1989)1月13日

⑱ 発 明 者 山 崎 行 造 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 有 竹 敬 和 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 市 川 稔 幸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 山 岸 文 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

最終頁に続く

明 細 書

記載の表示システム。

1. 発明の名称

表示システム

2. 特許請求の範囲

(1) 所定の入射角で投射される特定波長の画像信号のみを回折反射光として一定した出射角方向に射出すると共に該回折光の逆方向延長線上からの白色光信号を透過する反射型ホログラムの複数種類を、上記出射角方向が同方向を向くように積層してホログラムコンバイナを構成し、

該ホログラムコンバイナの上記出射角方向が運転作業者の前方凝視視線上で該凝視方向と逆行する如くに、該ホログラムコンバイナを運転作業者の前方に配置してなることを特徴とした表示システム。

(2) 前記ホログラムコンバイナが、該回折光の出射方向と逆方向の延長線上に結像する虚像までの焦点距離を異ならせた複数種類の反射型ホログラムで構成されていることを特徴とした請求項1

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

ホログラム素子を構成要素とする表示システムに関し、

異なる位置にある複数の表示画像を同一視軸上に同時に虚像として表示することを目的とし、

所定の入射角で投射される特定波長の画像信号のみを回折反射光として一定した出射角方向に射出すると共に該回折光の逆方向延長線上からの白色光信号を透過する反射型ホログラムの複数種類を、上記出射角方向が同方向を向くように積層してホログラムコンバイナを構成し、該ホログラムコンバイナの上記出射角方向が運転作業者の前方凝視視線上で該凝視方向と逆行する如くに、該ホログラムコンバイナを運転作業者の前方に配置して構成する。

(産業上の利用分野)

本発明はホログラム素子を構成要素とする表示システムに係り、特に異なる位置にある複数の表示画像を同一視軸上に同時に虚像として表示する表示システムに関する。

近年、航空機や自動車の如き輸送分野や種々の集中監視業務等の分野では、操縦者や運転作業者の負担を少しでも軽減して安全性や作業の確実性を向上させるための方策が種々探られているが、特に自動車産業等の輸送分野では安全性確保のために運転操作の簡素化が強く叫ばれている。

〔従来の技術〕

第3図は自動車のヘッドアップ・ディスプレイの一例を示した図であり、(A)は適用状態を示す図、(B)は原理を説明する図また(C)は実際の視野の例を示した図である。

図(A)は運転者1が自動車2を運転している状況を示した図であり、例えば速度計3の表示部4には各時点における速度がデジタル表示されるようになっている。

説明する。

例えば図(A)のホログラムコンバイナ5を構成する単層のホログラム5aでは、特定の波長 λ よりなる光信号S(図の場合には画像①で示す)を所定の入射角 θ で該ホログラム5aの表面に投射すると、波長 λ の回折反射光 S_1 を所定の出射角 ϕ の方向に射出させることができると共に該回折反射光 S_1 と同じ光軸上で該ホログラム5aの裏面側の L だけ離れた所定点Fに破線で示す画像①のように上記信号光Sの画像と等しい光信号の虚像を結ぶことができる。

そこで運転者が眼の焦点を該虚像に合致させると、該運転者は視線を逸らすことなく該虚像が認識できる。

従って、該ホログラム5aを例えばフロントガラスの所定位置に添着した状態で上記回折反射光 S_1 の進行方向が運転者の前方凝視視軸とほぼ合致するように該ホログラム5aを予め形成することにより、図(A)で説明した如きホログラムコンバイナ5を構成することができる。

5はフロントガラス2aの内側所定位置に添着した単層のホログラムコンバイナである。

かかるヘッドアップ・ディスプレイ(以下略してHUDとする)では、特定の波長 λ を持つ速度計3からの表示画像信号(例えば速度を表す数字)が上記表示部4を構成する透過型ホログラム4aでホログラムコンバイナ5の方向に向かう回折光 S となり、更に該回折光 S がホログラムコンバイナ5の表面で回折反射光 S_1 となって運転者1の方向に向かうようになっている。

一方多くの波長光を含む外界からの光信号 S_2 の内上記 λ の波長光を除く大部分の光信号すなわち外部風景は、該ホログラムコンバイナ5をそのまま透過する。

従って、運転者1の前方凝視視線上の前方風景に上記表示部4の表示内容(例えば速度を表す数字)が重なって見えるようになるため、運転者1は前方風景と各時点の速度を同一視線上に認識することができる。

ここでホログラムコンバイナについて図(B)で

図(C)は実際の視野の例を示したもので、前方風景画像 S_2 と共に各時点での速度例えば“50Km”が画像信号 S_1 として運転者に認識される状態を表わしている。

この場合には、運転者は視線をずらすことなく常時速度が読み取れることから安全性の高い運転操作を行うことができる。

一方最近の自動車等では、安全性を確保した上で運転者の快適性や便利性を追求する要求が強く、従って運転者が必要とする情報が複数化している現状にある。

しかし従来のHUDでは複数の画像信号を同時に同一視軸上に表示することができずかかる要求を満たすために、複数の表示部を併設して視線を逸らすか表示部を切り換える等の操作によって複数の画像信号を確認するようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来のHUDでは、運転者が複数の画像信号を認識するためには少なくとも視線を逸らすか表示

部を切り換える等の操作が必要であり、爾後の操作処理の遅れによって追突や衝突等の事故を起こし易くすると言う問題があった。

(課題を解決するための手段)

上記問題点は、所定の入射角で投射される特定波長の画像信号のみを回折反射光として一定した出射角方向に射出すると共に該回折光の逆方向延長線上からの白色光信号を透過する反射型ホログラムの複数種類を、上記出射角方向が同方向を向くように積層してホログラムコンバイナを構成し、

該ホログラムコンバイナの上記出射角方向が運転作業者の前方凝視視線上で該凝視方向と逆行する如くに、該ホログラムコンバイナを運転作業者の前方に配置してなる表示システムによって解決される。

(作用)

車両等運転中の運転者の前方凝視視線上に複数の画像信号が同時に表示できるように HUD を構

成すれば、運転者は視線を逸らしたり表示部を切り換えることなく複数の所要情報を容易に得ることができる。

本発明では、運転者の前方視線上のフロントガラス面に複数層よりなる反射型ホログラムを添着し、異なった位置からの複数の画像信号の虚像を前方凝視視線上に同時に結像させるように構成している。

従って、運転者は前方を凝視したまま複数の画像信号を認識することができる。

(実施例)

第 1 図は本発明を説明する原理図であり、第 2 図は実施例を示す図である。

一般に反射型ホログラムでは、該反射型ホログラムに入射する画像信号の波長 λ と入射角 θ を決めるとその回折反射光が所定の出射角 θ で射出するように該反射型ホログラムを形成することができると共に、該反射型ホログラムの反対側で上記回折反射光の光軸延長上の所定位置 F に、上記

示す如く透過型ホログラム 21 でホログラムコンバイナ 10 に指向する回折光となり、該ホログラムコンバイナ 10 を構成する第 1 の反射型ホログラム 10a の表面で出射角 θ の回折反射光となる。

画像信号が 3 個の場合を例とする第 1 図で、ホログラムコンバイナ 10 は波長 λ_1 の画像信号が入射角 θ_1 で投射されたときに回折反射光が出射角 θ になるように形成した反射型ホログラム 10a と、波長 λ_2 の画像信号が入射角 θ_2 で投射されたとき回折反射光が上記同様の出射角 θ になるように形成した反射型ホログラム 10b と、波長 λ_3 の画像信号が入射角 θ_3 で投射されたとき回折反射光が出射角 θ になるように形成した反射型ホログラム 10c とを積層して構成したものである。

一方、上記ホログラムコンバイナ 10 に対する入射角がそれぞれ $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ となるような位置にある図の 11, 12, 13 は例えば速度計、油圧計、液温計等の情報を表示する画像信号表示部であり、これらの各画像信号表示部には透過型ホログラム 21, 22, 23 が表示面側に配置されている。

かかる構成になる場合、例えば速度計の画像信号表示部 11 からの波長 λ_1 の画像信号は、実線で

この際該回折反射光の進行方向反対側の光軸延長線上の上記ホログラムコンバイナ 10 の前方 L の位置 F には、該速度計の画像信号の虚像が結像されている。

また例えば油圧計の画像信号表示部 12 からの波長 λ_2 の画像信号は、点線で示す如く透過型ホログラム 22 でホログラムコンバイナ 10 に向かう回折光となり該ホログラムコンバイナ 10 の第 2 の反射型ホログラム 10b の表面で出射角 θ の回折反射光となり、同時にホログラムコンバイナ 10 の前方 L の位置 F には油圧計の画像信号の虚像が結像される。

同様に例えば液温計の画像信号表示部 13 からの波長 λ_3 の画像信号は、破線で示す如く第 3 の反射型ホログラム 10c の表面で出射角 θ の回折反射光となり、同時に上記ホログラムコンバイナ 10 の

前方 l_1 の位置F₁に液温計の画像信号の虚像ができることになる。

このことは、運転者1の前方凝視視線上に速度計と油圧計および液温計の各画像信号が結像されるため、該運転者1は運転走行中に前方を凝視しながら眼の焦点を調整するのみで速度計、油圧計、液温計等複数の各画像信号を認識することができる。

なお画像の表示内容が単なる数字や記号等の如く簡略な場合には、該反射型ホログラム10a, 10b, 10cを形成する際に上記の虚像結像位置までの距離 l_1, l_2, l_3 を等しくすることによって、運転者1は一回の眼の焦点調節で複数の画像情報を外部風景と共に認識することができる。

第2図は画像信号が比較的複雑な場合の一例を示したもので、第3図(A)における自動車の場合を例とし図は理解し易くするために運転者を頭部側から見た状態を表わしている。

図で1は運転者、2aは自動車2のフロントガラスを、また10は該フロントガラス2aに添着したホ

ログラムコンバイナをそれぞれ示している。

ここで、第1図における画像信号光の波長 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ を例えば赤、青、緑の各色に合わせて設定すると、運転者1は一度目の眼の焦点調節でフロントガラス2aの前方 l_1 （例えば2～3 m）の位置にある実線で示す速度計からの画像信号 f_1 を赤色で、また二度目の眼の焦点調節でフロントガラス2aの前方 l_2 （例えば0.5～1 m）の位置にある点線で示す油圧計からの画像信号 f_2 を青色で、更に三度目の眼の焦点調節でフロントガラス2aの前方 l_3 （例えば0～0.1 m）の位置にある破線で示す液温計からの画像信号 f_3 を緑色でそれぞれ認識することができる。

〔発明の効果〕

上述の如く本発明により、運転中の作業者が視線を逸らすことなしに外界風景と共に複数の画像信号を読み取ることができる表示システムを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を説明する原理図、

第2図は実施例を示す図、

第3図は自動車のヘッドアップ・ディスプレイの一例を示した図、

である。図において、

1は運転者、2aはフロントガラス、

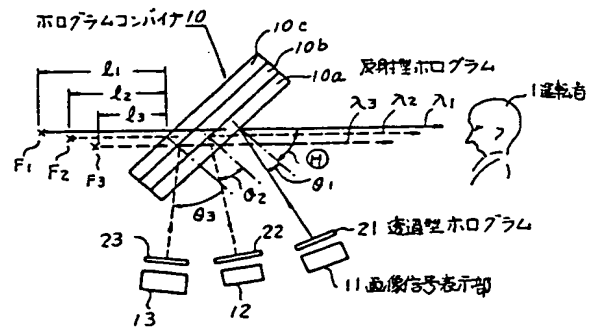
10はホログラムコンバイナ、

10a, 10b, 10cは反射型ホログラム、

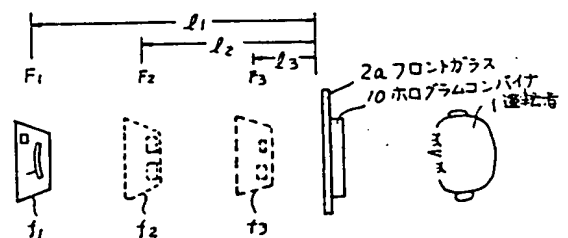
11, 12, 13は画像信号表示部、

21, 22, 23は透過型ホログラム、

をそれぞれ表わす。



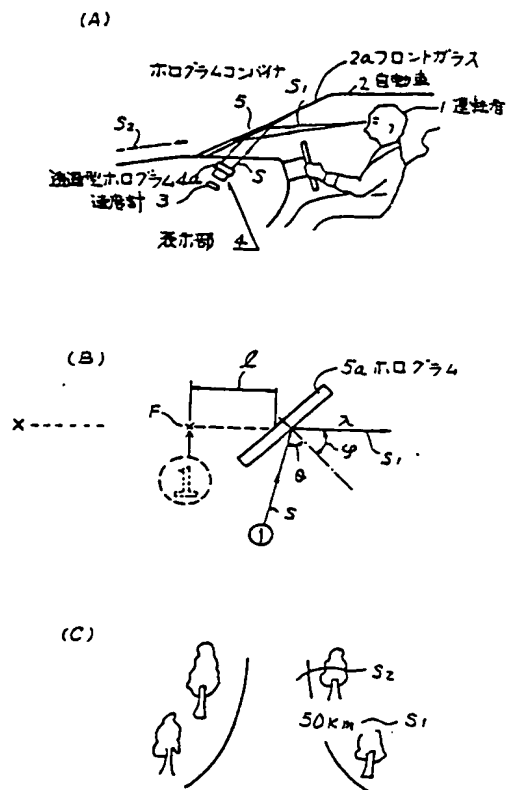
本発明を説明する原理図
第1図



実施例を示す図
第2図

代理人 弁理士 井桁貞一





自動車ヘッドアップ・ディスプレイ例を示した図

第 3 図

第1頁の続き

②発明者 池田 弘之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

THIS PAGE BLANK (13-10)